

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/050091

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20045093
Filing date: 23 March 2004 (23.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 June 2005 (07.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 24.5.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20045093

Tekemispäivä
Filing date

23.03.2004

Kansainvälinen luokka
International class

F16C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsittelykoneen telan sisäpuolinen
pitkänomainen rakenne"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings, originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

| | | | | | |
|---------|----------------------------|------------|------------------|----------|-------------------|
| Osoite: | Arkadiankatu 6 A | Puhelin: | 09 6939 500 | Telefax: | 09 6939 5328 |
| | P.O.Box 1160 | Telephone: | + 358 9 6939 500 | Telefax: | + 358 9 6939 5328 |
| | FI-00101 Helsinki, FINLAND | | | | |

Paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsitteilykoneen telan sisäpuolinen pitkänomainen rakenne

- 5 Esillä olevan keksinnön kohteena on paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsitteilykoneen telan sisäpuolinen pitkänomainen rakenne, kuten esimerkiksi taipumakompensoidun telan akseli tai imutelan imulaatikko.

- 10 Nykyiset tuotantopaperikoneet ajavat tällä hetkellä nopeudella lähes 2000 m/min ja koneleveydet ovat lähes 11 m. Tulevaisuuden kehityssuunta on kasvattaa näitä arvoja edelleen.

- 15 Kummankin kasvattaminen aiheuttaa nykyisissä taipumakompensoiduissa teloissa siirtymisen dynaamiseen mitoitukseen, jos ei keksitä uusia tapoja vaikuttaa telan ominaistajuuuteen siten, että kriittinen ominaistajuus ei osu ajoalueelle. Taipumakompensoituun telaan kuuluu stationäärinen akseli ja sen ympäri pyöriväksi järjestetty vaippa, joka on tuettu akselille kuormituselementtien avulla, jotka kohdistavat kuormitusvoiman vaipan sisäpintaa vasten vaipan kuormittamiseksi kohti mainitun telan kanssa nipin muodostavaa vastatela. Nykyisissä leveämmissä kalanterin tai-
- 20 pumakompensoiduissa teloissa on jouduttu kasvattamaan mitoitusta jopa neljä luokkaa dynaamisen mitoituksen myötä, josta aiheutuu huomattavia lisäkustannuksia. Lisäksi telojen massan kasvusta aiheutuu ongelmia nosturikapasiteetin suhteen, erityisesti vanhoissa tehtaissa.

- 25 Imutelassa reifitetty vaippa pyörii laippa-akseleiden varaan laakeroituna. Vaipan sisällä voi olla yksi- tai useampikammioinen imulaatikko, jonka aukot avautuvat tiivistelisteiden rajoittamina vaipan sisäpintaan imun kohdistamiseksi imutelan määrättyyn sektoriin. Telan päädyissä on yhteet, joilla ulkoinen alipaine voidaan kytkeä imulaatikkoon. Alipaineen ollessa kytkettynä paperirainan alle muodostuu tyhjä viiran tai huovan läpi. Muodostunut paine-ero poistaa vettä rainasta vaipan reikiin tai
- 30 pitää rainaa kiinni siirron aikana. Kammioiden alipaine määritellään imutelan käyttötarkoituksen mukaisesti. Imutelojen kohdalla eräänä ongelmana on imulaatikon taipuma kohti telavaipan sisäpintaa alipaineen ollessa kytkettynä imulaatikkoon. Tällöin ulkopuolinen paine taiputtaa imulaatikkoa sen imuaukkojen suuntaan, jolloin imulaatikon tiivisteet painuvat voimakkaammin vasten telavaipan sisäpintaa telan keskialu-

eella, jolloin tiivisteet kuluivat voimakkaammin niiden keskialueella kuin reuna-alueissa.

Yksinkertaistettuna telan ominaistuuus määräytyy seuraavan kaavan mukaan:

5

$$f_i = \frac{\lambda_i^2}{2 \cdot \pi \cdot L^2} \cdot \left(\frac{E \cdot I}{m} \right)^{1/2}$$

- 10 missä λ on tuennan vakio
L telan leveys
EI jäykkyys ja
m massa.

- 15 Ominaisuuden yhtälöstä voidaan nähdä, että sen ominaisuuksiin ei tehokkaasti voida vaikuttaa muuten kuin jäykkyyteen vaikuttamalla, kun massa pysyy suunnilleen vakiona. Itse haitallisten värähtelyjen poistamiseksi toinen keino on saada telan sisäisestä vaimennuksesta niin suuri ettei ominaisuuksista ole haittaa.

- 20 Esillä olevan keksinnön päämääränä on aikaansaada ratkaisu, jolla edellä mainitut ongelmat voidaan olennaisesti poistaa.

Tämän päämäärän saavuttamiseksi keksinnön mukaiselle ratkaisulle paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsitteilykoneen telan sisäpuolisen pitkänomaisen rakenteen toteut-

- 25 tamiseksi on tunnusomaista se, että rakenne muodostuu ainakin osittain komposiittimateriaalista, johon kuuluu lujitekuituja matriisimateriaalissa.

Keksinnön erään edullisen sovelluksen mukaisesti telan sisäpuolisena pitkänomaise-

- 30 na rakenteena on taipumakompensoidun telan stationäärinen akseli, jossa on olennaisesti kuitulujuitteista komposiittia oleva runko-osa, johon on muodostettu terästä oleva, akselin pituussuunnassa ulottuva kannatinosa vaippaa kannattavien kuormituselementtien tukemiseksi akselille. Keksinnön erään toisen edullisen sovelluksen mukaisesti telan sisäpuolisena pitkänomaisena rakenteena on taipumakompensoidun telan stationäärinen akseli, jossa on olennaisesti metallia oleva runko-osa, joka

on pinnoitettu kuitulujitteisella komposiittimateriaalilla. Keksinnön vielä erään edullisen sovelluksen mukaisesti rakenteena on imutelan sisäpuolinen imulaatikko, joka on tehty edullisesti kokonaan komposiittimateriaalista.

- 5 Komposiittimateriaalilla tarkoitetaan rakennetta, joka käsittää lujittavia kuituja, esim. hiili-, boori- tai lasikuituja tai niiden seoksia, ja matriisimateriaalin, joka voi olla polymeerinen, keraaminen tai metallinen. Keraaminen materiaali käsittää erilaiset oksidit ja karbidit, kuten esim. Al-, B-, Cr-, Ti-, Si-, Sn-, W-, Zn-, Zr-oksidit ja -karbidit tai niiden seokset sekä erilaiset nitridit, kuten esim. Bn ja Si_3N_4 .

10

Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

Kuvio 1 esittää erästä tunnetun tekniikan mukaista taipumakompensoitua telaa kaaviollisena pitkittäisleikkauksena,

15

Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista telaa poikkileikkauksena pitkin viivaa II-II,

kuvio 3 esittää erästä keksinnön mukaisesti toteutettua taipumakompensoitua telaa kaaviollisena pitkittäisleikkauksena,

20

kuvio 4 esittää kuvion 3 mukaista telaa poikkileikkauksena pitkin viivaa IV-IV,

kuvio 5 esittää kuvion 3 mukaisen telan päätyaluetta,

25

kuvio 6 esittää kuvion 5 mukaista päätyaluetta nuolen VI suunnassa katsottuna,

Kuvio 7 esittää erästä toista keksinnön mukaisesti toteutetun taipumakompensoidun telan päätyaluetta kaaviollisena pitkittäisleikkauksena,

30

kuvio 8 esittää kuvion 7 mukaisen suoritusmuodon erästä muunnosta,

kuvio 9 esittää vielä erästä toista keksinnön mukaisesti toteutetun taipumakompensoidun telan päätyaluetta kaaviollisena pitkittäisleikkauksena,

kuvio 10 esittää kuvion 9 mukaista telaa päädyistä nähtynä kuvantona telapäätty poistettuna,

5 kuvio 11 esittää vielä erästä toista keksinnön mukaisesti toteutettua taipumakompensoitua telaa kaaviollisena poikkileikkauksena,

kuvio 12 esittää vielä erästä toista keksinnön mukaisesti toteutettua taipumakompensoitua telaa kaaviollisena poikkileikkauksena,

10 kuvio 13 esittää kaaviollisena pitkittäisleikkauksena erästä tekniikan tason mukaista imutelaa, ja

kuvio 14 esittää kuvion 13 mukaista imutelaa kaaviollisena poikkileikkauksena.

15 Kuviot 1 ja 2 esittävät kaaviollisesti erästä tunnetun tekniikan mukaista taipumakompensoitua telaa 10, johon kuuluu stationäärinen tela-akseli 11, jonka ympäri pyöriväksi on järjestetty telavaippa 12. Telavaippa 12 on tuettu tela-akselille 11 hydraulisten kuormituselementtien 17 avulla. Hydrauliset kuormituselementit vaikuttavat nippitason suunnassa ja niiden avulla saadaan hallittua telan nippiprofiilia telan

20 pituussuunnassa. Tela-akseli 11 on liitetty telan kannatinrakenteisiin akselitapeilla 18. Tela 10 on esitetyssä esimerkissä varustettu telan pääkuormitustasossa vaikuttavilla liukulaakereilla 14, 14a, jolloin laakerit 14 vaikuttavat nipin suuntaan eli kuormitussuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan ja laakerit 14a niihin nähden vastakkaiseen suuntaan. Telaan kuuluu lisäksi sivuliukulaakerit 15, 15a, jotka vai-

25 kuttavat pääkuormitussuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa, sekä aksiaalisuunnassa vaikuttavat aksiaaliliukulaakerit 16, 16a, jotka tukeutuvat telapäättyihin 13 ja vastaavasti 13a voiteluainekalvon välityksellä. Säteilteisessä suunnassa vaikuttavat liukulaakerit 14, 15, 14a, 15a tukeutuvat puolestaan vasten telavaipan 12 sisäpintaa voiteluainekalvon välityksellä. Tällainen tela on tunnettu esim. US patentista 5,509,883, eikä sitä kuvata lähemmin tässä yhteydessä.

30

Kuvioissa 3-6 on kuvattu eräs keksinnön mukaisesti toteutettu taipumakompensoitu tela, jolloin samoihin tai vastaaviin osiin on viitattu samoilla viitenumeroilla kuin kuvioissa 1-2. Tela-akseli 11 muodostuu tässä suoritusmuodossa poikkileikkaukseltaan

- olennaisesti I:n muotoisesta palkista, joka on tehty komposiittimateriaalista, edullisesti hiilikuitulujitteisesta materiaalista laminoimalla. Palkin yläosaan 24 on muodostettu pituussuuntainen ura, johon on sijoitettu terästä tai valurautaa oleva kannatinosa 26 välikerroksen 25 avulla. Välikerros 25 tasaa lämpöpitenemiserot ja kiinnittää kannatinosan kuitulujiterunkoon 11. Kannatinosaan 26 on muodostettu poraukset hydraulisia kuormituselementtejä 17 varten. Viitenumerolla 27 on merkitty hydrauliväliaineen syöttöputkea kuormituselementin 17 alapuoliseen kammiotilaan.
- I-palkin pohjaosaan eli vetopuolelle on lisätty kuitulujitteisia levyjä 21-23 taivutusmomentin perusteella määritettyihin, lisää jäykkyyttä vaativiin kohtiin. Jäykistyslevyt 21-23 voidaan liittää toisiinsa ja I-palkkiin esim. matriisimateriaalin avulla liimaamalla tai esim. pulttiliitoksella. I-palkki on liitetty laippa-akseliin 40 esimerkiksi kuvioiden 5 ja 6 esittämällä tavalla. Laippa-akseliin 40 on muodostettu telan sisäänpäin suuntautuva kiinnitysosa 41, johon on muodostettu I-palkin 11 ulkonevat päät 11a, 11b ja niiden välisen uumaosan vastaanottavat urat. I-palkin ja laippa-akselin keskinäinen lukittuminen on varmistettu pulttiliitoksilla 42, jotka pultit ulottuvat osan 41 yläpintaan muodostetusta tasopinnasta 43 syvennyksiin 45 ja 46, jotka syvennykset on järjestetty laippa-akselin keventämiseksi. Lukitus voidaan tehdä pulttiliitoksen asemesta myös esim. liimaamalla. Liitokseen ei kohdistu kovin suuria rasituksia, koska taivutusmomentti on pieni verrattuna palkin keskikohtaan. Tämä ratkaisu mahdollistaa suhteellisen yksinkertaisen telan kokoamisen. Kuormitusvoimista riippuen voidaan I-palkin yläosa 24 tehdä myös kokonaan teräksestä tai valuraudasta, jolloin erillistä välikerrosta 25 ja kannatinosaa 26 ei tarvita. Teräksinen tai valurautainen yläosa voidaan kiinnittää esim. matriisimateriaalilla liimaamalla kuitulujiterunkoon 11. On myös ajateltavissa akselin muodostaminen kokonaan komposiittimateriaalista.

- Kuviossa 7 on esitetty eräs toinen keksinnön mukaisesti toteutettu taipumakompensoitu tela, jossa tela-akselin 11 runko on terästä ja se muodostaa yhtenäisen rakenteen akselitapin 18 kanssa. Runko-osa on kevennetty päätyalueiden välisellä osuudella, jossa se muodostuu suhteellisen ohuesta kannatinosasta 11a, joka vastaanottaa puristusjännitykset. Nippikuormitukset aiheuttavat akseliin puristusjännityksiä kuormituselementtien 17 puolelle ja alaosaan vetojännityksiä. Vetojännityksien vastaanottamiseksi akselin päätyosien välille on järjestetty kuitulujitteiset tangot tai levyt 30, jotka kulkevat päätyosien läpi ja ovat lukitut paikoilleen lukituselimillä 31,

jonka kuvion 7 suoritusmuodossa muodostaa lukitusmutteri. Tangot tai levyt 30 ovat edullisesti hiilikuitulujitteista komposiittia.

- 5 Kuvion 8 suoritusmuoto eroaa kuvion 7 suoritusmuodosta ainoastaan lukituselimien 32 osalta, jotka on muodostettu kelaamalla lujitekuiduista ja kiinnittämällä matriisimateriaalin avulla tankoon tai levyyn 30.

- 10 Kuvioden 9 ja 10 mukaisessa suoritusmuodossa tela-akselin päätyosiin on muodostettu kiinnitysulkonemat 36, 38 ja vastakkaiset päätyosat on liitetty toisiinsa akselin pituussuunnassa kelatuilla, matriisimateriaaliin kastetuilla lujitekuidulla, jotka muodostavat vetojännitykset vastaanottavat komposiittimateriaalia olevat niput 35, 37. Kiinnitysulkonemien käyttö mahdollistaa lujitekuitujen kelaamisen yhtenäiseksi lenkiksi, jolloin rakenteen lujuus on parempi kuin esim. kuvioden 7-8 mukaisia erillisiä lukituselmiä käytettäessä, joissa liitos muodostuu heikommaksi kuin perusmateriaalit, jolloin rakenne on mitoittava liitoksen kestävyys mukaan. Kuvioden 9 ja 10 suoritusmuodon mukaisessa ratkaisussa mitoitus tapahtuu komposiittimateriaalin ja akselin materiaalin, esim. teräs tai valurauta, mukaan.

- 20 Kuvioden 7-10 suoritusmuodoissa lisäetuna on myös neutraaliakselille jäävä vapaa tila, jota voidaan hyödyntää kuormituselementtien hydrauliputkien sijoittelussa.

- 25 Kuvioissa 11 ja 12 on esitetty eräitä keksinnön mukaisia taipumakompensoidun telan lisäsuoritusmuotoja, joissa lähtökohtana on haitallisten värähtelyjen poistaminen. Tämä on toteutettu lisäämällä olemassa olevan tela-akselin 11 päälle komposiittimateriaalia oleva pinnoite 50. Kuviossa 11 on esitetty kaaviollisena poikkileikkauksena lähes pyöreäprofiilisella akselilla 11 varustettu taipumakompensoitu tela ja kuviossa 12 ns. liikkuvavaippainen taipumakompensoitu tela, jonka akseli on poikkileikkaukseltaan olennaisesti suorakaiteen muotoinen. Viitenumeroilla 14b on esitetty telan laakerointielimiä.

- 30 Pinnoitus 50 voidaan muodostaa esimerkiksi tekemällä akseliin ensin pohjakäsittely, esim. liimalla, ja kelaamalla sen jälkeen lujitekuitukerros, esim. lasikuitua tai hiilikuitua, akselin ympärille ja lisäämällä matriisimateriaali lujitekuitukerrokseen. Matriisimateriaalin lisäys voidaan tehdä esim. kastamalla kelattavat kuidut matriisimateriaaliin.

riaaliin ennen kelausta tai ruiskuttamalla matriisimateriaalia akselin pintaan samalla kun kuituja kelataan. Pinnoituksen jälkeen akseliin voidaan viimeistelykoneistaa pinnoituksen läpi kuormituselementtien 17 ja laakerielementtien 14b poraukset ja lisätä akselille kiinnitettävät elimet, kuten esim. öljynkeruuelimet. Kelaamalla tehty pin-

5 noitus mahdollistaa myös suorilla pinnoilla varustetun akselin (kuvio 12) pinnoittamisen suhteellisen helposti.

Kuviossa 13 on esitetty periaatekuva eräästä tekniikan tason mukaisesta imutelasta ilman sisäpuolista imulaatikkoa. Imutela käsittää telavaipan 111, joka on laakeroitu pyörimään akselitapeilla 113A ja 113B, jotka liittyvät päätylaippojen 112A ja 112B kautta telavaippaan 111. Telavaipassa 111 on rei'itys 115, joka muodostuu lukuisista telavaipan 111 läpi ulottuvista rei'istä 115. Kuviossa on esitetty vain osa vaipan 111 rei'ityksestä 115. Ainakin toisessa akselitapissa 113B on telan sisäosaan johtavat yhteen, johon ulkopuolinen alipainelähde (ei esitetty kuviossa) voidaan kytkeä.

15 Alipainelähteellä imetään imulaatikon muodostaman sektorin kohdalta ilmaa ulos (nuoli P_2); jolloin vastaava määrä ilmaa nuoli (P_1) virtaa sisään telaan telavaipan rei'ityksen 115 kautta.

Kuviossa 14 on esitetty kuvion 13 mukainen imutela poikkileikkauksena ja imulaatikon ollessa asennettuna sen sisäpuolelle. Imulaatikko 104 ja tiivisteiden pidinosa 105 on kiinnitetty jäykästi toisiinsa. Tiivisteitä 101 kuormitetaan vaippaa 111 vasten kuormitusletkuilla 103, jolloin tiivisteet saadaan painamaan vaippaa vasten suunnilleen vakioaineella imulaatikon taipuneessakin tilanteessa. Tiivistepaineesta johtuen vesivoitelu V on tarpeen tiivisteiden ja telan vaipan sisäpinnan kulumisen vähentämiseksi. Kytettäessä alipaine imulaatikkoon 104 se taipuu vaipan sisäpintaa kohti. Taipuminen on voimakkainta telan pituussuuntaisessa keskialueessa, imulaatikon päätyjen pysyessä paikoillaan. Nykyisin imulaatikko on tehty tavallisesti suhteellisen ohuesta pellistä, jolloin jäykkyyden lisääminen paksuutta lisäämällä lisäisi painoa, mikä ei ole toivottavaa. Imulaatikon taipumista voidaan vähentää keksinnön mukaisesti muodostamalla esim. tiivisteiden pidinosa 105 tai koko imulaatikko 104 komposiittimateriaalista, mikä mahdollistaa suuremman jäykkyyden pienemmällä painolla.

20

25

30

Patenttivaatimukset

1. Paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsitteilykoneen telan sisäpuolinen pitkänomainen rakenne (11;104), **tunnettu** siitä, että rakenne muodostuu ainakin osittain komposiittimateriaalista, johon kuuluu lujitekuituja matriisimateriaalissa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että rakenne muodostuu metallimateriaalin ja komposiittimateriaalin yhdistelmästä.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne taipumakompensoidussa telassa, johon kuuluu stationäärinen akseli (11) ja sen ympäri pyöriväksi järjestetty vaippa (12), joka on tuettu akselille kuormituselementtien (17) avulla, jotka kohdistavat kuormitusvoiman vaipan sisäpintaa vasten vaipan kuormittamiseksi kohti mainitun telan kanssa nipin muodostavaa vastatelaa, **tunnettu** siitä, että rakenteena on mainittu stationäärinen akseli, jossa on olennaisesti kuitulujitteista komposiittia oleva runko-osa (11), johon on muodostettu terästä tai valurautaa oleva, akselin pituussuunnassa ulottuva kannatinosa (26) vaippaa kannattavien kuormituselementtien (17) vastaanottamiseksi ja tukemiseksi akselille.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että akselin (11) mainittuun kannatinosaan (26) nähden vastakkaiseen, vetojännityksen alaiseen puoleen on lisätty komposiittimateriaalia olevia jäykistäviä levymäisiä elementtejä (21-23) akselin taivutusjäykkyyden lisäämiseksi halutuissa kohdissa akselin pituussuunnassa.
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne taipumakompensoidussa telassa, johon kuuluu stationäärinen akseli (11) ja sen ympäri pyöriväksi järjestetty vaippa (12), joka on tuettu akselille kuormituselementtien (17) avulla, jotka kohdistavat kuormitusvoiman vaipan sisäpintaa vasten vaipan kuormittamiseksi kohti mainitun telan kanssa nipin muodostavaa vastatelaa, **tunnettu** siitä, että rakenteena on mainittu stationäärinen akseli, jossa on olennaisesti metallia oleva runko-osa (11), joka on pinnoitettu kuitulujitteisella komposiittimateriaalilla (50).
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että rakenteena on imutelan sisäpuolinen imulaatikko (104).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että ainakin imulaatikon tiivisteiden (104) pidinrakenne (105) on komposiittia.

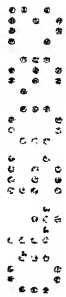
8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (104)
5 muodostuu olennaisesti kokonaan komposiittimateriaalista.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1- 8 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että komposiittimateriaalissa olevat kuidut sijaitsevat olennaisesti rakenteen pituussuunnassa.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on paperi-/kartonkikoneen tai jälkikäsittelykoneen telan sisäpuolinen pitkänomainen rakenne (11;104). Rakenne muodostuu ainakin osittain komposiitmateriaalista, johon kuuluu lujitekuituja matriisimateriaalissa. Rakenne muodostuu edullisesti metallimateriaalin ja komposiittimateriaalin yhdistelmästä.

Fig. 4



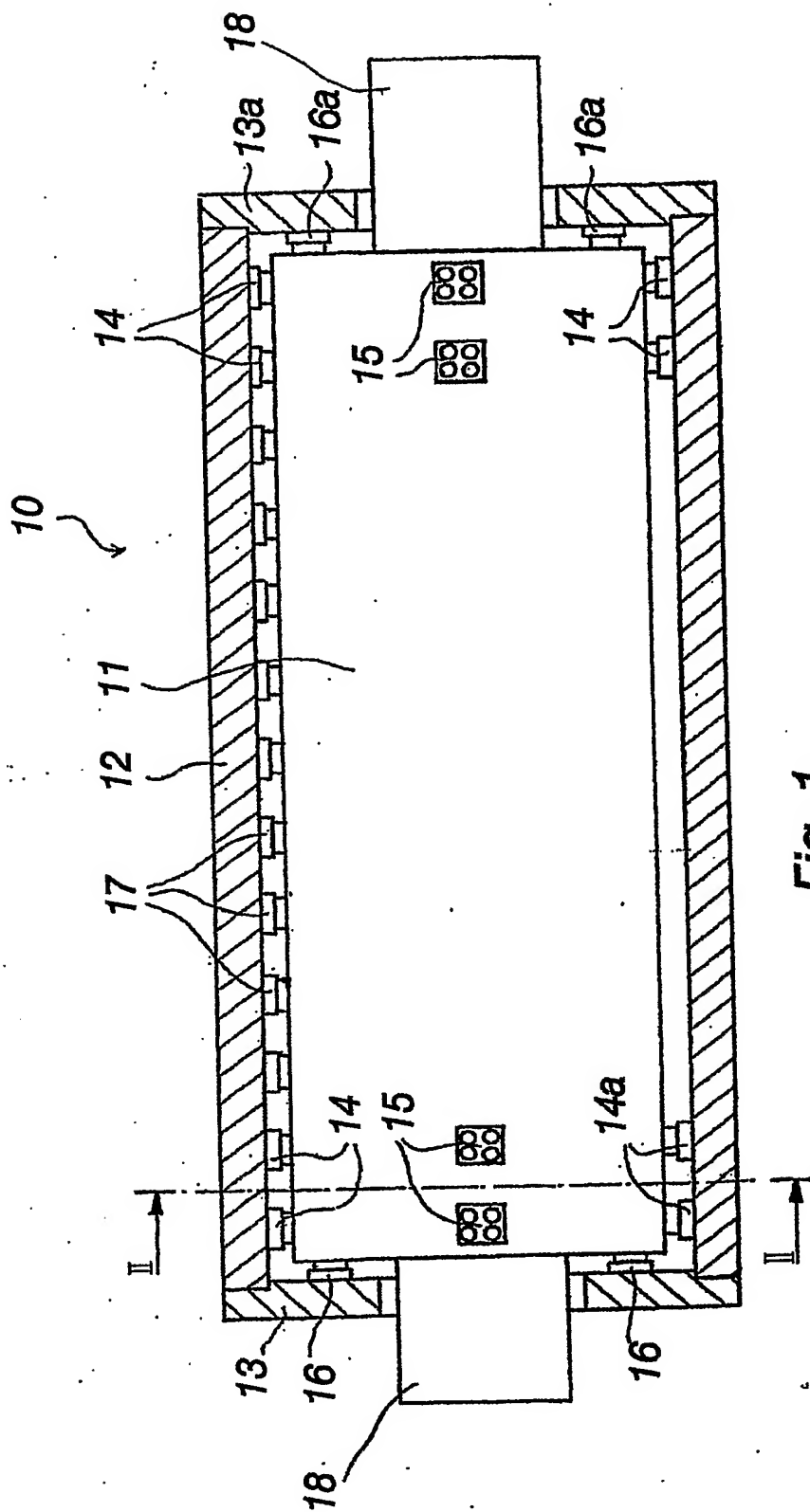


Fig. 1

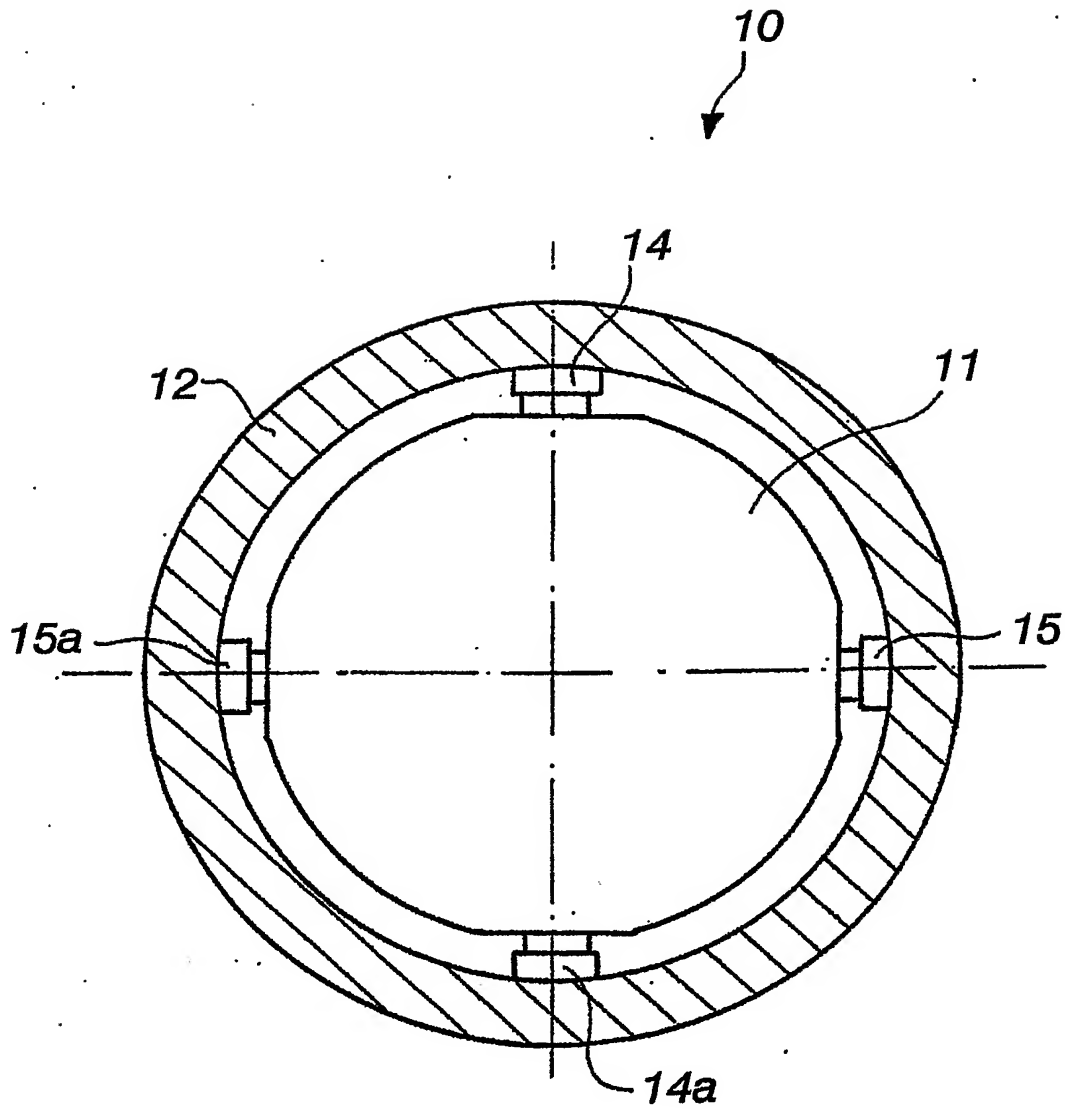


Fig. 2

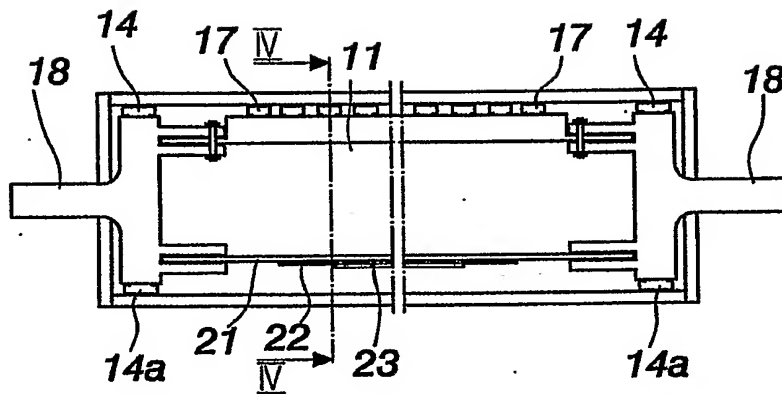


Fig. 3

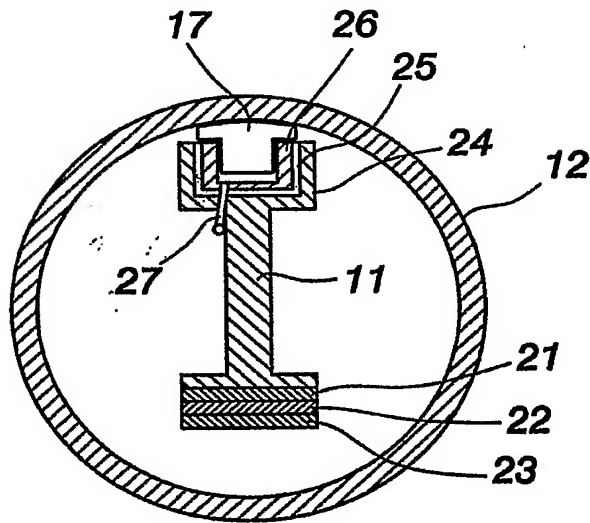


Fig. 4

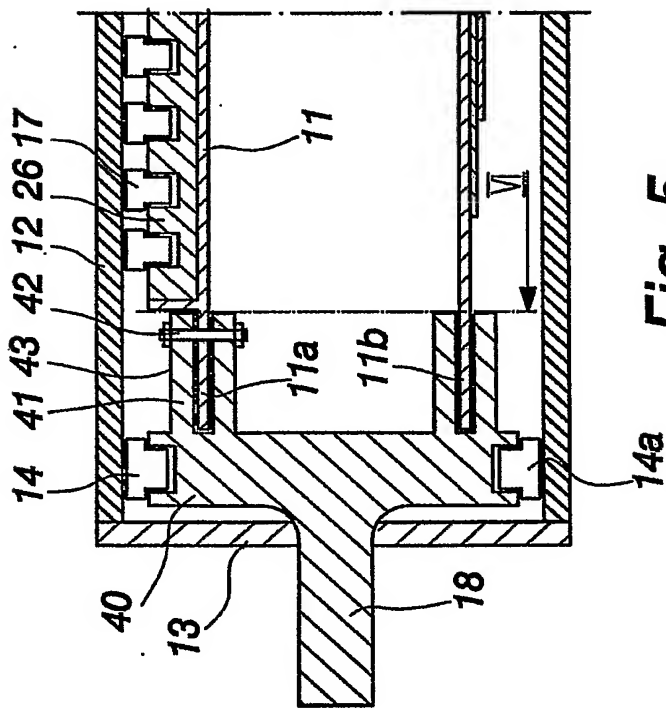


Fig. 5

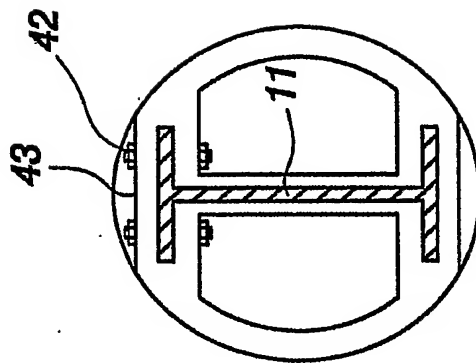


Fig. 6

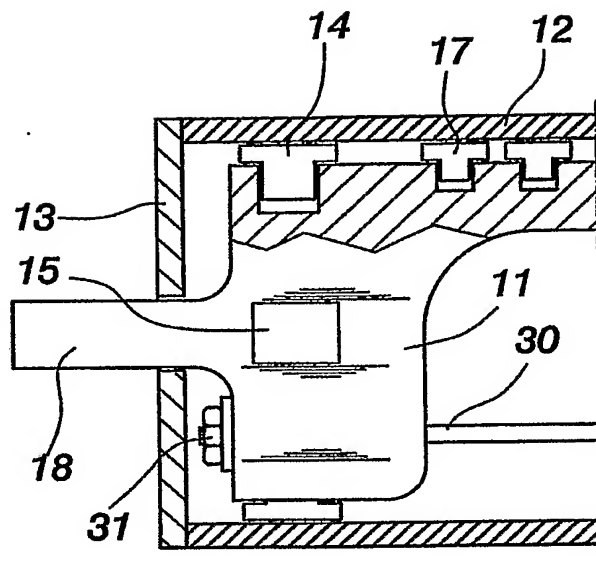


Fig. 7

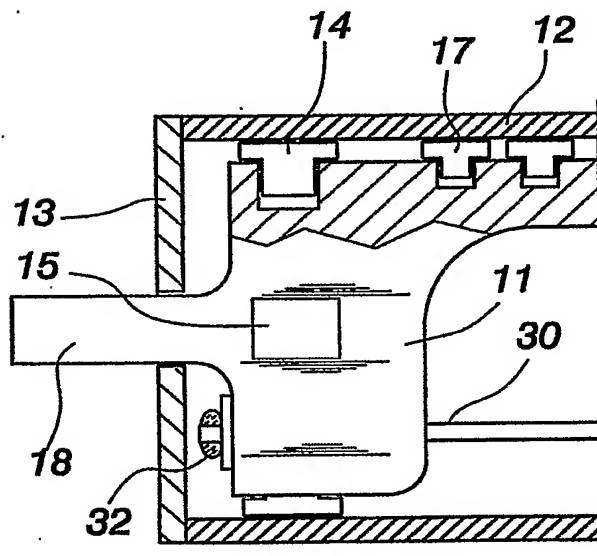


Fig. 8

FIG. 9

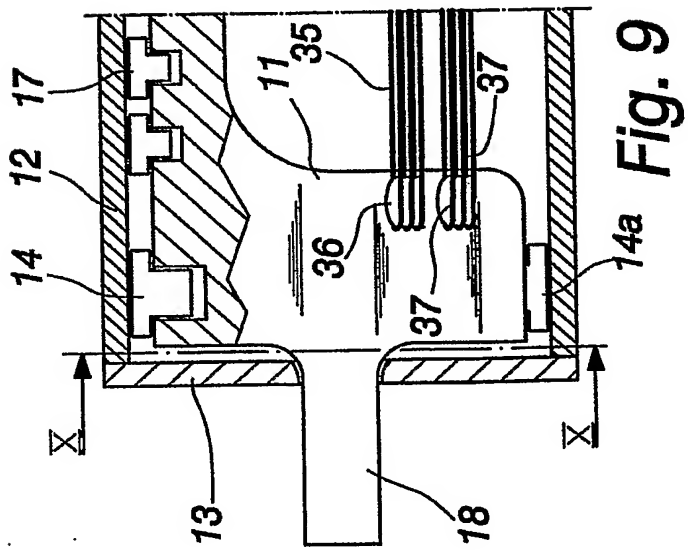


Fig. 9

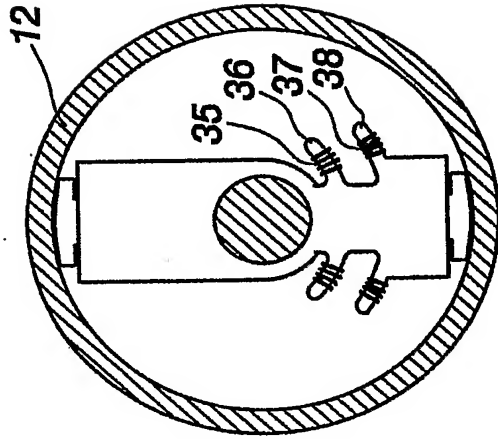


Fig. 10

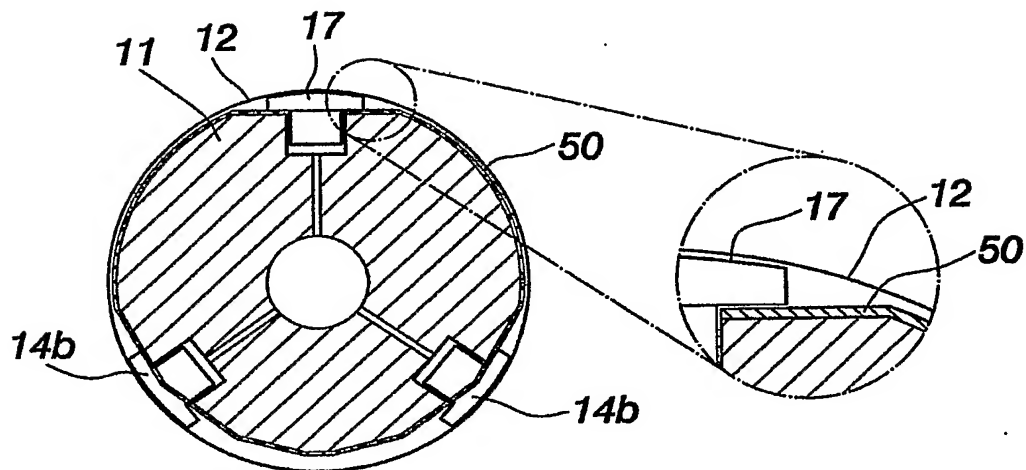


Fig. 11

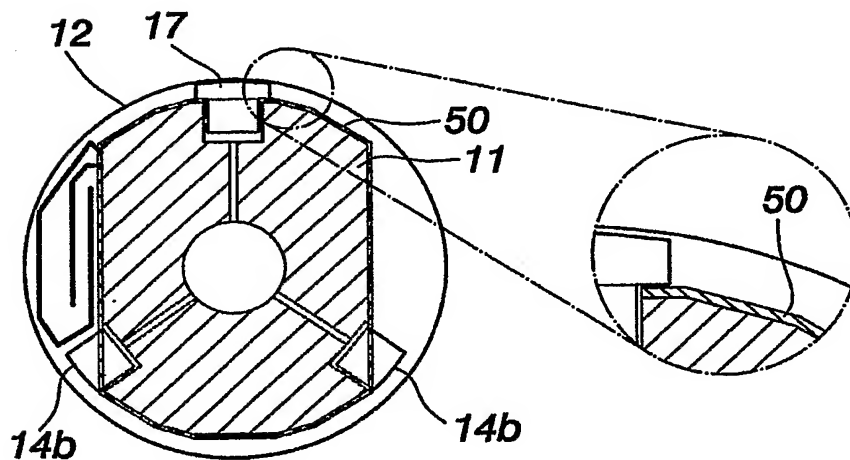


Fig. 12

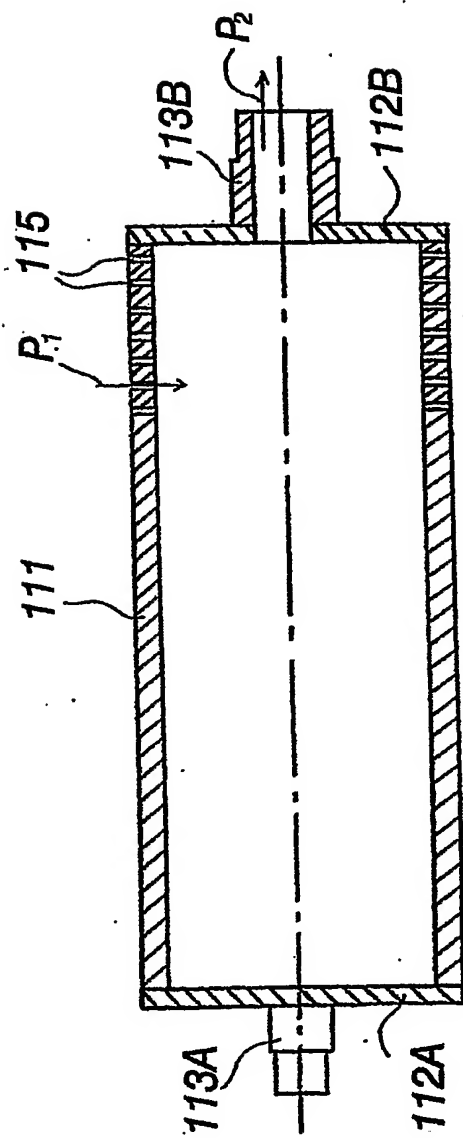


Fig. 13

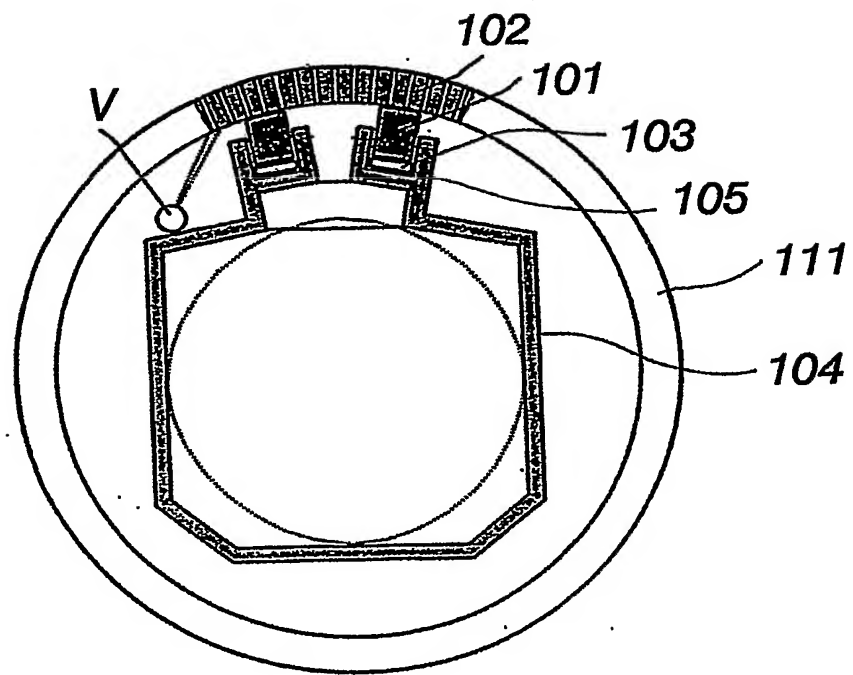


Fig. 14